عبد القادر شفيع: تكنولوجيا (MEOR) رخيصة وبسيطة وصديقة للبيئة

استخدام الميكروبات في عملية تعزيز إنتاج النفط

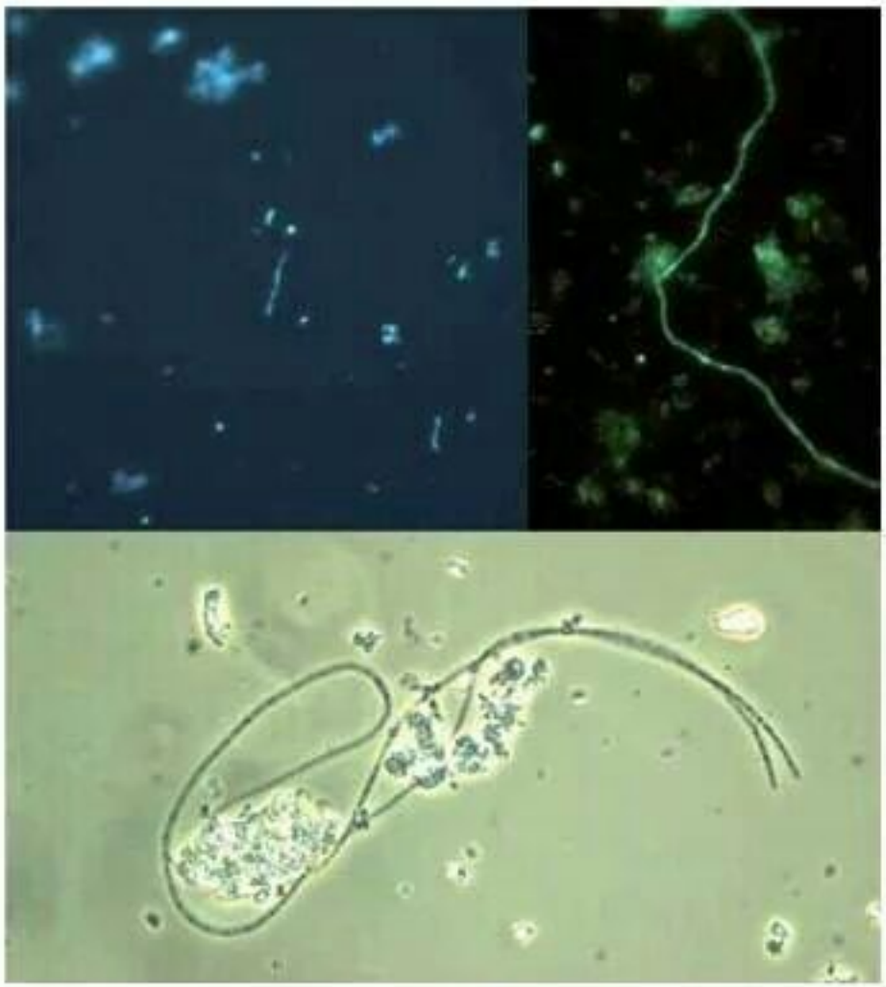
تعد تعقيدات التكوينات الجيولوجية التي يوجد بها النفط وتباين مكامنه بين الأحجار الجيرية المتكسرة والفوالق والطبقات الرملية الدقيقة والصلبة وتكوينات الطبقات الملحية الكبيرة والعميقة عائقا أمام تعزيز إنتاجيته وزيادتها لذا تعززت أهمية التكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها خلال السنوات الأخيرة، حيث قدمت التكنولوجيا حلولاً جذرية في عملية إنتاج النفط، لترفع من جودة تلك العمليات ومخرجاتها الجانبية، وهو ما جعل هذا العلم محط اهتمام عالمي ودراسات مكثفة تتناول إمكانية توظيف التكنولوجيا الحيوية بشكل أوسع في تلك العمليات بطرق أقل تكلفة وصديقة للبيئة. ومن هذا المنطلق أجرى فريق بحثي يترأسه الدكتور عبد القادر الشفيع دراسة حول إمكانية استخدام الميكروبات للنمو والتكاثر وإنتاج المواد الصابونية والغازات والبلمرات في صخور بترولية، بهدف معرفة قدرتها على إنتاج المواد الصابونية والغازات، والبلمرات في أوساط غذائية مختلفة.

الأهداف

وقد تحدث الدكتور عبدالقادر شفيع عن أهداف دراسته قائلا: «هدفنا إلى تعزيز زيادة إنتاج النفط في السلطنة وكذلك إنشاء معمل (MEOR) – استخلاص الميكروبات المعززة للنفط- ذي كفاءة عالية لخدمة السلطنة والمنطقة، حيث يقوم هذا المعمل بصقل مواهب الباحثين وتدريب الفنيين والطلاب في التكنولوجيا الحيوية».

أهمية الدراسة وحول أهمية هذه الدراسة أوضح الدكتور بقوله: «إن خصائص الصخور والسوائل المعقدة في المكامن النفطية في السلطنة ألزمت الشركات المسؤولة عن التنقيب والإنتاج في عمان على استعمال تقنيات مختلفة ومتطورة مثل: الطرق الحرارية، والكيميائية، والغازية، والبلمرة لتعزيز استخلاص إنتاج النفط وزيادته.

وحتى الآن لا توجد دراسة تفصيلية ودقيقة في دراسة سبل تعزيز إنتاج النفط في السلطنة ومن هذا المنطلق تم اقتراح دراسة MEOR لتكون بديلا عن الطرق الأخرى حيث إنها أقل تكلفة، لهذا تم إجراء مسح ميكروبيولوجي للآبار النفطية في عمان خلال الثلاث السنوات الماضية».



مسح البكتريا داخل المكامن النفطية وخارجها

سائل ميكروبل

الوسائل والنتائج وبالحديث عن وسائل الدراسة والنتائج التي ظهرت قال الدكتور عبدالقادر: «قمنا بمسح البكتريا داخل المكامن النفطية وخارجها حيث تم التعرف على البكتريا داخل آبار حقل «وفرة» ونقطة تجمع النفط في سويحات حيث تعيش هذه البكتريا في بيئة شديدة الملوحة وخالية من الأكسجين» مضيفا ضمن سياق حديثه عن النتائج: «تم التعرف على ٣٣ فصيلة و٥٨ نوعا من حقلي وفرة وسويحات عن طرق تحليل الحامض النووي (DNA). وهذه الفصائل والأنواع تسجل لأول مرة في السلطنة.

كما أن البكتريا sporogenes Caminicella تعد السجل الثاني عالميا والسجل العالمي الأول في آبار النفط، حيث إنها لم تكتشف من قبل في آبار النفط إلا في السلطنة، كما تم عزل كثير من البكتريا خارج آبار النفط من بيئات هوائية متنوعة، وتم التعرف عليها عن طريق تحليل الحامض النووي (DNA) لدراسة إمكانية إنتاجها لمواد بلمرة ومواد صابونية، وتم العثور على نوع من البكتريا (Bacillus subtilis) وتم تسميتها W١٩ على أنها أفضل بكتريا في إنتاج مواد صابونية حيوية فاعلة لها القدرة على تخفيض التوتر السطحي (IFT) بشكل فاعل إلى (٣,٣ m n/m)، كما وجد أن المادة الصابونية الحيوية التي تنتجها هذه البكتريا مستقرة على مجموعة واسعة من درجات الحرارة والملوحة والحموضة في حقول النفط، كذلك تم التحقق من إمكانية المادة الصابونية الحيوية لتغير خاصية التصاق السوائل على الصخور والأسطح عن طريق جهاز (AFM)، كما تم أيضا اختبار درجة فقدان المادة الصابونية الحيوية بسبب الامتصاص، ووجد أن الحد الأقصى للخسارة كانت مشابهة للمواد الصابونية الكيميائية، كما تم التعرف على التركيبة الكيميائية للمادة الصابونية الحيوية بواسطة طرق متعددة من الكيمياء التحليلية (– ESI MS/ MS. MADI TOR – MS/ (MS. FTIR. GC – MS/MS واستنتج أن المادة الصابونية الحيوية المستخلصة تماثل المادة الصابونية الحيوية التي تسمى (Surfactin).

وأوضح الدكتور: «أن التجارب المخبرية أثبتت زيادة في الإنتاج تعادل٩,٧٪ من النفط المتبقي و١٣٪ عند استعمال المادة الصابونية الحيوية ذات التركيز العالي. لذلك تم خلط المادة الصابونية الحيوية مع مواد صابونية كيميائية بنسب متفاوتة، ووجد أن نسبة ٥٠-٥٠ لكل مادة أدت زيادة كبيرة في إنتاج النفط مقارنة مع كل مادة على حدة، وهذه النتائج الجيدة في هذه الدراسة العلمية لـ(MEOR) يمكن تطبيقها في حقول النفط».

الخلاصة

واختتم الدكتور شفيع الحديث عن خلاصة دراسته قائلا: «تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها التي تجرى في السلطنة حول إمكانية الكائنات الدقيقة في تعزيز إنتاج النفط.

ويمكن تطبيق هذه الدراسة في بعض حقول النفط في عمان لزيادة الإنتاج، حيث إن تكنولوجيا (MEOR) – استخلاص الميكروبات المعززة للنفط- رخيصة وبسيطة وصديقة للبيئة، وقد تم إنشاء معمل متخصص ومتكامل لـ (MEOR) بجامعة السلطان قابوس للبحث والتدريب ودراسة إمكانية تطبيق هذه التكنولوجيا في الحقول البترولية المختلفة».